

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24—30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 36 kr. C. M.

# Zeitschrift

des

## österreichischen Ingenieur-Vereines.

VI. Jahrgang.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und vor-  
 rufrei erbeten. Einrückungsgeld für die gebrochene Zeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. C. M.

Adresse:  
 Luchlauben Nr. 562.

N<sup>o</sup>. 2.

Wien, im Jänner.

1854.

Inhalt: Systematische Zusammenstellung der Mittel zur Ersparung der Brennstoffe bei den Abdampfungs-Anstalten; von P. E. Meißner. (Schluß). — Verfahren beim Sprengen mittelst der galvanischen Batterie; von Kaven und Frische. — Eingießen der Sieberöhren in Lokomotive ohne Ding; von Lehmann. — Mittel den Brennmaterialienverbrauch bei Dampfkesseln zu vermindern; von Rome. — Metalline von Elbald zur Verhütung des Kesselfeins. — Zu „Leistung der Arbeiter am Haus- und Drahtstahlhölz“, nachträgliche Bemerkungen; von Ed. Schum. — Mittheilungen vom Vereine: Vorträge. — Inserate. — Zur Nachricht.

Anmerkung. Der heutigen Nummer liegen die rückständigen zur Nummer 1 zugehörigen Zeichnungsblätter 1, 2 und 4 bei.

### Systematische Zusammenstellung der Mittel zur Ersparung der Brennstoffe bei den Abdampfungs-Anstalten, von

P. E. Meißner, k. k. emerit. Professor.

(Fortsetzung von Nr. 1 und Schluß.)

c. Die möglichst vollständige Begünstigung der Dampfbildung auf der Oberfläche der erhitzten Flüssigkeit. Diese kann befördert werden:

1. durch möglichst große Ausdehnung der Oberfläche der zu verdampfenden Flüssigkeit; denn es ist klar, daß dabei, weil die Verdampfung nur an der Oberfläche stattfinden kann, unter übrigens gleichen Umständen an der ausge-  
 dehnteren Oberfläche auch mehr Dämpfe entweichen müssen. Diese Vergrößerung der Oberfläche kann aber bewirkt werden:

a. durch größere Ausdehnung der Pfannenfläche selbst, was wohl keiner ausführlichen Deduktion bedarf. Aber es ist noch nothwendig auf die hin- und wieder herrschende irrthümliche Meinung aufmerksam zu machen: als gehe die Abdampfung rascher von Statten, wenn die Flüssigkeit mit einer Salzhaute bedeckt sei. Dieß ist ein großer Fehlschluß; denn offenbar wird durch die Salzhaute kein Wasser verdampfen können, und also die verdampfende Oberfläche um so viel vermindert werden, als die Ausdehnung der Salzhaute beträgt. Wenn nun gleichwohl ein größeres Ausbringen stattfindet, so erfolgt dieß nur aus dem Grunde, weil man heftigeres Feuer angewendet hat. Aber in diesem Falle muß sodann die Flüssigkeit höher erhitzt werden, damit im Innern derselben gespannte Dämpfe entstehen und die Salzhaute durchbrechen können. Die höhere Temperatur der Flüssigkeit bedingt jedoch eine höhere Temperatur im Feuerherde und consequent mehr Wärmeverlust durch die Pfannstatt und den Schornstein.

β. Durch fortgesetztes sprudelndes Umrühren der erhitzten Flüssigkeit mittelst irgend einer mechanischen Vorrichtung; wodurch bei derselben Pfannenfläche die Flüssigkeit eine — aus in die Augen springendem Grunde — bei Weitem größere Verdampfungsfläche erlangt. — Der Erfolg ist, wie der Verfasser bei anderen Salzaufösungen im Fabrikwege erfahren hat, ein sehr bedeutender; denn er entspricht nicht nur der Größe der vermehrten Oberfläche, sondern gewährt noch den Vortheil: daß die Verdampfung in minder hoher Temperatur vor sich geht und eben darum die Pfannsteinbildung erschwert und der Boden der Pfanne geschont wird, und eben

in Folge der niedrigeren Temperatur und der Beschleunigung der Operation auch die Entweichung der Wärme durch die Pfannstatt und den Schornstein vermindert werden muß.

Dieses Verfahren würde jedoch nur bei der Erzeugung des feinkörnigen Salzes anwendbar sein; weil es bei der heftigen Bewegung der Flüssigkeit zur Bildung größerer Krystalle an Zeit gebriecht. — Bei der Darstellung des grobkörnigen Salzes müßte man sich also darauf beschränken, ohne heftige Bewegung das Salzhäutchen von der Oberfläche abzugeben. Auch dieses wäre aber schon ein annehmbarer Gewinn, weil die ganze mit Salzhäutchen bedeckte Fläche keine Verdampfung gestattet.

γ. Durch eine mechanische Vorrichtung, welche die Flüssigkeit fortwährend aufschöpft und in dünnen Strömen wieder durch die Luft in die Pfanne zurückerinnen ließe. Diese Methode hat dem Verfasser im praktischen Leben noch mehr geleistet, als die vorige.

2. Durch sorgfältige Verhütung des Zutrittes von kalter Luft auf die Verdampfungsfläche; weil diese, indem sie die Dämpfe berührt, denselben Wärme entzieht und sie augenblicklich zum Theil in äußerst kleine Wassertropfen kondensirt, die dann in Gestalt eines dichten Nebels auf die Flüssigkeit niedersinken; während nur der Rest der Dämpfe mit der nun erwärmten Luft durch den Schornstein oder Dunstfang entweicht.

Dieser Verlust ist von allen Fachmännern häufig besprochen und von allen Seiten ist auch wiederholt die Behauptung aufgestellt worden, daß der auf diesem Wege entstehende Schaden am Nutzeffekt ein höchst bedeutender sei, daher man auch längst schon die Pfannen durch verschiedenartige Deckel zu verschließen gesucht, die in den Dampfchloß mündeten, damit dem Abzug der Dämpfe Raum gegeben und gleichwohl der Zutrang kalter Luft abgehalten werde. Der Erfolg ist indessen immer nur ein partieller gewesen; weil durch die mangelhaften Verschließungsmittel immer noch sehr viel kalte Luft eindringen konnte. Ja, man hält es bis auf die neueste Zeit (Karsten's Salinenkunde B. II. S. 642) für ganz unmöglich, die Pfannen mit dem Dampfdeckel luftdicht zu verschließen; weil sich, bei der Differenz der Ausdehnung zwischen Holz und Eisen und der immensen Größe der Pfannen, der Bord der Pfanne mit dem Deckel allerdings nicht luftdicht vereinigen läßt. —

Auch dieser Glaube an Unmöglichkeit wäre jedoch vermieden worden, wenn man richtig definiert hätte, was man eigentlich will; denn es würde sich sodann bald gefunden haben, daß man im Grunde nicht die Pfanne, sondern die dampfende

Oberfläche der Flüssigkeit gegen den Andrang der Luft absperrern will. — Und hat man nur erst diese Wahrheit entdeckt, so wird man zuletzt auch noch erfinden müssen: daß man den Pfannendeckel an und für sich dampfdicht konstruiren soll; daß man ferner diesen Deckel ein wenig kleiner machen soll, als die Pfanne ist. Daß man diesen Deckel ferner — wie eine pneumatische Glocke mit seinem untern Rande ein klein wenig in die Flüssigkeit eintauchen lassen soll, um die vollständige Absperrung zu bewirken. — Damit aber auch das Ausheben des Salzes nicht gehindert werde, so wird man endlich noch erfinden: daß man in solchem Falle die oben B. b. erwähnte Vorrichtung mit Vortheil anwenden könne, und die zum Ausziehen des Salzes bestimmte schiefe Wand der Pfanne außerhalb des Deckels vorstehen lassen, und durch Untermanerung gegen die Hitze schützen müsse u. s. w.

3. Durch Ueberströmung der Abdampfungsfläche mit warmer Luft, die man mittelst passender Vorrichtungen entweder in der Umgebung der Pfannstatt oder mit Hilfe der Hinterhize erwärmt. — Auch dieses Verfahren wirkt ohne Zweifel sehr ausgiebig, insofern der warme Luftstrom nicht nur die auf der Flüssigkeit ruhenden Dämpfe austreibt, sondern auch selbst eine seiner Temperatur entsprechende Menge Wasser aufzulösen und zu entführen vermag. — Aber diese Methode bedingt unausweichlich die luftdichte Abschließung der Flüssigkeit gegen den Andrang kalter Luft; und konnte daher bis jetzt bei Weitem das nicht leisten, was sie bei luftdichtem Verschlusse (vorhin 2) zu gewähren vermocht hätte.

Was insbesondere den Vorschlag unseres berühmten Born anbetrifft — nach welchem die Flüssigkeit gar nicht von unten erhitzt, sondern durch alleinige Ueberströmung ihrer Oberfläche mit heißer Luft verdampft werden sollte; so verdient derselbe große Beachtung und sogar einen Versuch. Aber man wird — wenn der Erfolg ein vollkommener sein soll — sehr sorgfältig darauf bedacht sein müssen; daß wirklich nicht nur die untere Fläche, sondern jedes Partikelschen des heißen Luftstromes mit der Flüssigkeit in genügende Berührung gebracht werde. Unter welchen Umständen der Verfasser hiervon den glänzendsten Erfolg voraussetzen möchte, wird weiter unten vorkommen.

- a. Die möglichst vollständige Benützung der Nachhize, deren Verwendung auf folgenden Wegen sich darbietet:

1. Zur Erwärmung der Vorwärmpannen, wie es häufig auch bisher Statt gefunden hat, aber an mehreren Orten ohne gute Gründe wieder verworfen worden ist; weil dieses Verfahren nur dort nutzbringend sein kann, wo die Fähigkeit der Pfanne, Wärme aufzunehmen, im Verhältnisse zur Größe des Feuers so klein ist, daß ein großer Theil der Wärme ungenützt in den Schornstein entweichen müßte; während im umgekehrten Falle die von der Hauptpfanne abgehende geringere Wärmequantität die Vorwärmpannen nur wenig erhitzen kann: so zwar, daß nicht nur dabei wenig zu gewinnen ist, sondern sogar Schaden entstehen kann, insofern nämlich in Folge herabsinkender Temperatur die — zwischen den Compagnen stets beginnende Verrostung der Pfannen ins Extreme gesteigert wird. — Darum sollte man die Nachhize lieber zu anderen Dingen verwenden wie weiter unten, nach B. c. 2. dd, vorkommt. —

2. Zur Trocknung des Salzes, wie es gleichfalls an vielen Orten geschieht, und allerdings sehr zweckmäßig ist. —

3. Zur Trocknung des Brennmaterials, welche von der höchsten Wichtigkeit ist; weil sie unter Umständen den doppelten Nugeffekt herbeiführen kann, wie dieß folgerrecht aus den oben sub A. a. gegebenen Daten hervorgeht.

4. Zur Erwärmung der den Feuerstellen zuzuführenden Luft; weil dabei genau so viel Wärme erspart wird, als die Luft mitgebracht hat. —

Auf das Höchste würde der Vortheil durch Verwendung der Nachhize ohne Zweifel in dem Falle steigen, wenn man auch jene Wärme ersparen sollte, welche gegenwärtig noch fast allgemein zur Beförderung der Luftzuströmung in das Feuer im Rauchfange geopfert wird. — In solchem Falle könnten nämlich die vorgedachten Anstalten so weit vergrößert werden, daß den erhitzten Gasen die Wärme bis auf ein Minimum entzogen würde. Aber die Zuströmung der Luft müßte sodann freilich — wie es in England bereits an einigen Orten stattgefunden hat — durch mechanische Hilfsmittel, also entweder durch Gebläse oder durch Ventilatoren bewirkt werden. —

- e. Durch wiederholte Benützung der bereits einmal benützten Wärme. — Die vorhin besprochene Anordnung der Hinterhize ist sehr wohl zu unterscheiden von der hier genannten Benützung derjenigen Wärme, die bereits einmal zum Zwecke gedient hat; denn dort handelte es sich eigentlich nur darum, einen Entgang der noch nicht benützten Wärme zu verhüten, während hier ein absoluter Gewinn beabsichtigt wird, indem man die bereits einmal gebrauchte Wärme wieder zurück zu bekommen strebt, um sie wiederholt nützlich anwenden zu können. —

In dieser Richtung hat man auch bisher sehr oft zu wirken gesucht, indem man den von der Pfanne entweichenden Dampf bald zum Vorwärmen der Soole, bald zum Trocknen des Salzes verwendete. Der Erfolg blieb jedoch immer weit hinter der Erwartung zurück und wirkte endlich so entmutigend, daß man allmählig der Benützung des Dampfes weit weniger Beachtung zuwendete, als dieselbe verdient. Auch diese Ermattung wäre indessen umgangen worden, wenn man es nicht abermals unterlassen hätte, sich von den vortwackenden Umständen eine richtige und scharfe Definition zu schaffen. — Der Verfasser will es versuchen, die Wahrheit dieser Behauptung nachzuweisen —

- a. Die Hauptaufgabe des Salinisten ist: möglichst viel Wasser mit möglichst wenig Wärme (Brennmaterial) zu verflüchtigen.

- ß. Es ist allgemein anerkannte Thatsache, daß eine bestimmte Quantität Wassers  $q$  von  $0^{\circ}$  C. um bis zu  $100^{\circ}$  C. erwärmt zu werden, eine bestimmte Menge von Wärmestoff (entsprechend einer bestimmten Menge Brennmaterials) benöthiget, die wir  $x$  nennen wollen.

- γ. Eben so bekannt ist es auch, daß jene Menge Wassers  $= q$ , wenn sie bereits durch ein  $x$  Wärme bis zu  $100^{\circ}$  C. erwärmt worden ist, zu ihrer Umwandlung in die Dampfform noch  $5\frac{1}{2} \times$  Wärme benöthigt.

- δ. Aus diesen gegebenen Daten stellt sich nun aber konsequent heraus, daß  $6\frac{1}{2} \times$  in dem entweichenden Dampfe ( $= q$ ) eine unveränderliche Größe bilden — unabhängig von allen Nebenumständen; denn der Brennstoff, der Ofen, die Gebahrung mit demselben u. s. w. möge noch so mangelhaft sein, so wird dieß nur die Quantität des verbrauchten Brenn-

stoffes verändern, im Dampfe jedoch müssen jedesmal  $6\frac{1}{2} \times$  Wärme enthalten sein, weil diese Menge der Wärme zum Bestande der Dampfmenge  $= q$  durchaus bedingt ist. — Eine kleine Veränderung kann diese Größe nur relativ erleiden, wenn das Wasser  $= q$  eine höhere Temperatur hatte, als es in Dampf verwandelt wurde; absolut aber enthält der Dampf dennoch  $6\frac{1}{2} \times$  Wärme.

Eine Wärmemenge von  $6\frac{1}{2} \times$  wäre aber gewiß eine sehr lockende Beute — wenn man sie erfassen könnte — und sehr nahe liegt eben darum die Frage: Warum denn alle Versuche, die von der Hauptpfanne abziehenden Dämpfe zur Vorwärmung der Soole zu verwenden, nicht günstigere Resultate gehabt haben?!

Diese Frage läßt sich jedoch — wenn man abermals definierend vorwärts schreitet — vollkommen genügend beantworten: denn der aus der Pfanne entweichende Dampf ist eine Mischung aus Wasser  $= q$  und Wärmestoff  $= 6\frac{1}{2} \times$  und hat eine Temperatur, die im günstigsten Falle  $100^\circ$  erreicht, und daher — weil überhaupt eine Flüssigkeit der anderen nie eine höhere Temperatur erteilen kann, als sie selbst besitzt — an eine andere Flüssigkeitsmenge  $= q$  in keinem Falle mehr als  $1 \times$  und selbst dieses auch bei der anhaltendsten Berührung kaum vollständig abzugeben vermag; während  $5\frac{1}{2} \times$  mit dem Dampfe entweichen.

Unter diesen Umständen könnte man nun zwar allerdings auf die Idee verfallen: Da nach der Abgabe von  $1 \times$  noch  $5\frac{1}{2} \times$  übrig blieben, diese zur Erwärmung neuer Mengen Wassers  $= q$  zu verwenden, was bei zweckmäßigen Apparaten ohne Zweifel möglich wäre. Allein auch dieser Ausweg würde nur zur neuen Frage führen: was nun — bei dem Umstände, daß die Hauptpfanne täglich nur  $1 q$  Wassers verdampfen könnte — mit der enormen Menge warmen Wassers oder warmer Soole anzufangen sei? —

Sollte man diese große, täglich mehr anschwellende Menge warmen Wassers aufbewahren, bis sie nach und nach an die Reihe käme? — Das geht nicht, weil sie erkalten würde. —

Alle hier angeführten Betrachtungen führen ferner konsequent zur Ueberzeugung: daß der entweichende Wasserdampf auch auf anderen Wegen, dort, wo man aus allen Kräften bemüht ist, des Wasserüberflusses los zu werden, aus dem Grunde nicht wieder direkt zu verwenden ist, weil er selbst Wasser enthält und also durch seinen Zutritt statt Wasser zu entfernen, Wasser hinzubringen würde. —

Ist man jedoch zu dieser klaren Ansicht gelangt, dann entwickelt sich durch eine Reihe von Fragen und Schlüssen, die hier übersprungen werden mögen — auch die Frage: ob es nicht möglich sein werde, die Wärme des Dampfes an einen anderen Körper zu übertragen, der die Fähigkeit besäße, die empfangene Wärme — ohne zu schaden, für die Zwecke der Salinistik wieder abzugeben? —

Diese Kapitalfrage kann nun aber glücklicher Weise mit Ja! beantwortet werden und der Körper von den fraglichen Eigenschaften ist — die atmosphärische Luft. — Die atmosphärische Luft ist

nämlich vollkommen fähig, dem Wasserdampfe die Wärme größtentheils abzunehmen. Sie ist auch fähig, diese Wärme wieder an das Wasser abzugeben und dasselbe in den Zustand des Dampfes überzuführen. Und die Benützung dieser Eigenschaft bietet daher — wenn es auch nur gelänge, von den  $6\frac{1}{2} \times$ , die gegenwärtig im Dampfe entweichen,  $3\frac{1}{2} \times$  zur Wiederverwendung zurück zu bekommen — eine Quelle der Ersparung dar, die etwa durch Verbesserung auf jenen Wegen möglich sind, auf welchen so viele würdige Männer bisher ihren Scharsinn erschöpft haben.

Zur Vervollständigung der hier niedergelegten Ideen erscheint es nun mehr noch nothwendig, einige Andeutungen beizufügen, über die Fragen;

1. in welcher Weise die Uebertragung der Wärme vom Dampfe an die Luft; und

2. auf welchem Wege die Benützung der erhaltenen warmen Luft für die Zwecke der Salinistik zu bewerkstelligen wäre? —

1. Die Uebertragung der Wärme vom Wasserdampfe an die Luft, möchte wohl am besten zu bewerkstelligen sein, wenn man den Dampf aus der, nach B, c, 2, abgeschlossenen Pfanne durch ein metallenes Röhrensystem (aus Gußeisen, Eisenblech, oder vielleicht zweckmäßiger, daher wohlfeiler aus Kupfer) streichen ließe, welches mehrere gegen die Ableitung der Wärme möglichst geschützte gewölbte Kammern durchzöge, während gleichzeitig diese Kammern von der zu erwärmenden Luft in entgegengesetzter Richtung durchströmt würden, so zwar, daß fortwährend der kälteste Dampfstrom dem kältesten Luftstrom, also konsequent der heißeste Dampfstrom dem heißesten Luftstrom begegnete und mithin dem Dampf nicht nur die möglichst größte Wärmemenge entzogen, sondern auch zugleich die Luft zur möglichst höchsten Temperatur gesteigert werden müßte.

Wie groß die auf solchem Wege zu requirirende Menge der warmen Luft sein werde, läßt sich leicht ermessen, wenn man bedenkt, daß dieselbe Wärmemenge, welche erfordert wird, 1 Kub. Fuß Wasser von  $0^\circ$  bis zu  $100^\circ \text{C.}$  zu erwärmen, nach genauen Ausmittlungen, auch hinreichend ist, 2885 Kub. Fuß Luft von  $0^\circ$  bis auf  $100^\circ \text{C.}$  in der Temperatur zu erheben, daß daher — weil der Wasserdampf  $6\frac{1}{2}$  mal so viel Wärme enthält, als das Wasser, aus dem derselbe gebildet wurde — mit  $6\frac{1}{2}$  zu multiplizieren ist, und sonach ein einziger Kub. Fuß Wassers, wenn er in Dampf verwandelt worden, 18,752 Kub. Fuß Luft bis nahe zu  $100^\circ \text{C.}$  erwärmen kann. —

2. Die Benützung der warmen Luft für die Zwecke der Salinistik bietet sich auf mehreren Wegen dar, auf welchen jedoch immer nur die Entfernung des Wassers — dieses Hauptfeindes der Salinisten — bezweckt wird.

aa. Man kann damit das Brennmaterial trocknen, indem man dasselbe in abgeschlossene Räume von zweckdienlicher Größe und Einrichtung von der warmen Luft durchströmen läßt, und — damit es nicht wieder Feuchtigkeit aus der Luft aufnimmt — sogleich der Verwendung zuführt. — Wie groß der dießfällige zu erwartende Vortheil sei, wird einleuchtend durch die oben A, a gegebenen Bemerkungen ersichtlich. — Aber es kann nicht oft genug wiederholt werden, daß die Verwendung möglichst trockenen Brennmaterials das ausgiebigste Mittel zur Ersparung

zung desselben ist; daß man jedoch aus oben A. a angeführten Gründen diesen Gegenstand bis heute nicht noch hoch genug taxirt hat, und ein strenger Kalkül ohne Zweifel nachweisen würde, daß man, selbst wenn das Brennmaterial durch Separatfeuer getrocknet werden sollte, noch im Vortheil sein würde, weil man in diesem Falle das auszutreibende Wasser nur mit einer Temperatur von  $100^{\circ}$  C. entlassen könnte, also — weniger Wärme verlieren würde, als dasselbe Wasser den Feuerstellen entzieht. —

bb. Man kann damit das Salz trocknen, indem dasselbe in wohlverwahrten Kammern oder Kästen von der heißen Luft durchströmt wird. — Die Trocknung in solcher Weise ist auch bei Weitem ausgiebiger, als die bisher an vielen Orten übliche Methode auf Platten oder Kanälen, die der Dampf oder Rauch von unten bestreicht; weil in diesem Falle der Wärmestoff zuerst die Platten durchdringen muß, während in jenem Falle die wärmeabgebende Luft das Salz nicht nur unmittelbar berührt, sondern auch selbst Wasser aufzunehmen und zu entführen fähig ist. — Der Erfolg wird zwar ein langsamerer sein, als mit Separatfeuern und also größere Trockenkammern bedingen, aber — kein oder wenig Brennmaterial konsumiren.

cc. Man kann damit das Feuer ernähren, indem die warme Luft in zweckdienlich angelegten Kanälen den Feuerstellen zugeführt wird: denn die ganze in der eingeführten Luft enthaltene Wärme wird barer Gewinn sein, insofern sie die Herabsetzung der Temperatur, welche kalte Luft verursachen würde, vermindert.

dd. Es läßt sich endlich damit auch die Verdampfung des Wassers beschleunigen, wenn man die warme Luft in breiten möglichst dünnen Schichten über die Oberfläche der zu verdampfenden — und oben in B. c. 2. erwähnten Weise pneumatisch abgesperrte — Flüssigkeit selbst in dünnen Strömen hindurchtreibt, damit die möglichst vollständige Berührung der Luft mit dem zu verdampfenden Wasser erreicht werde. —

In allen hier sub. aa, bb, cc und dd, angeführten Fällen wäre es aber noch näher auszumitteln: ob, und in welchen Fällen es möglich und vortheilhaft sein werde, durch Aufopferung von einem Theile der Wärme die erforderlichen Strömungen der Luft und des Dampfes hervorzubringen; oder, ob es nicht gerathener sein werde, dieses Opfer zu ersparen und in allen Fällen und weit vortheilhafter jene Bewegung mittelst mechanischer Hilfsmittel, nämlich durch Gebläse oder Ventilatoren zu erzwingen? —

In den Fällen aa, bb und dd insbesondere liegt es wohl klar vor Augen, daß die warme Luft, nachdem sie die Apparate durchströmt und also Wasser aufgenommen hat, immer wieder durch das oben B. c. 1 erwähnte Röhrensystem entlassen werden müsse, damit sie dort ihr Wasser fallen lasse, die Wärme hingegen, an die das Röhrensystem umgebene Luft abgeben könne, und so jenen Cyklus bewirke, durch welchen fortwährend ein Theil der bereits benützten Wärme zu neuer Anwendung wieder zurückgegeben würde. —

Wie groß die durch die Anwendung der hier von aa bis dd und vorzüglich bei dd angegebenen Maßregeln herbeizuführenden Ersparnisse sein würden, ist leicht zu ermessen, sobald man in

Erwägung nimmt: daß, erfahrungsmäßig, die warme Luft gemein begierig eine ihrer Temperatur angemessene Menge und namentlich 1 Kub. Fuß trockener Luft von  $100^{\circ}$  C. 256 Grane Wassers aufzulösen vermag; daß aber auch ein Kub. Fuß Luft, welcher eine etwas niedrigere Temperatur besäße, immer noch nicht viel weniger Grane Wassers werde beseitigen können, weil sie, nach oben angegebener Weise, in fortwährender Strömung begriffen, auch viele Wassertropfchen oder Wasserbläschen in Gestalt des Nebels mit sich fortreißen würde. —

Noch viel höher würde aber der Effect sich gestalten, wenn man die Luft, nachdem sie bereits durch den abziehenden Wasserdampf bis nahe zu  $100^{\circ}$  C. erwärmt worden wäre, in einer separaten Heizkammer, mittelst Separatfeuer — oder noch zweckmäßiger und mit Vermeidung des oben sub. B. d, 1 gerügten Uebelstandes, mittelst der Hinterhitze der Sudpfanne — in der Temperatur bis mehrere Grade über  $100^{\circ}$  C. steigerte, weil sie sodann, aus bekannten Gründen das Niedergehen von bereits gebildeten Dämpfen auf die Oberfläche der Flüssigkeit wohl ganz und gar verhindern würde. —

Mit diesen Maßregeln würde endlich auch noch der Vorschlag von Born (oben B. c 3) zu vereinigen sein, nämlich: die Verdampfung des Wassers in Behältern von Holz oder Stein, die von unten gar nicht beheizt, sondern nur an der Oberfläche der darin enthaltenen Flüssigkeit von der heißen Luft bestrichen würden, vorzunehmen; denn der Erfolg würde ohne Zweifel Born's Hoffnungen in dem Maße übersteigen, als man vermocht hätte, dem entweichenden Wasserdampfe mehr Wärme abzunehmen. — Aber man müßte auf diesem Wege unausweichlich mittelst mechanischer Gewalt die heiße Luft in dünnen Strömen durch die Flüssigkeit treiben, weil widrigenfalls — wenn nämlich nur die Oberfläche der abzubampfenden Flüssigkeit von der heißen Luft bestrichen würde — nur die untere Fläche des Luftstromes die Wasserfläche berühren und Wasser aufnehmen könnte, während der übrige Theil der warmen Luft mit dem Wasser in keine Berührung käme und den größten Theil der Wärme nicht abgeben, und auch kein Wasser aufnehmen könnte. —

Der Verfasser liebt es nicht, in ernstern Dingen seiner Phantasie die Zügel schießen zu lassen, und darf wohl behaupten, daß er sich in dieser Hinsicht noch nie lächerlich gemacht hat, und daher keineswegs Lust hat, dieses am Ende seiner Lebensbahn nachzutragen. — Dennoch nimmt er aber keinen Anstand, sich zur festen Meinung zu bekennen: Man werde durch die Anwendung aller im Vorigen berührten Kunstgriffe das Ausbringen des Salzes — relativ auf dieselbe Menge des Brennstoffes — ganz gewiß um  $\frac{1}{3}$ , wahrscheinlich um  $\frac{1}{2}$ , und wenn es gelingen sollte, die angegebenen Maßregeln vollständig zu erschöpfen, auch wohl möglicher Weise um einen noch höheren Bruchtheil der bisherigen Ausbeute steigern können. —

Um aber am Ende auch noch das Uebrige vom Uebrigen zu thun, will er hier konsequent die Frage niederlegen: was und wie es denn anzufangen wäre, wenn man gar kein Brennmaterial hätte? — In diesem Drange der Noth würde er es versuchen, mit Hilfe der Wasserkraft, unaufhörlich die gewöhnliche atmosphärische Luft einzuspannen, indem er dieselbe in dünnen Strömen durch die Salzsoole treiben ließe, welche zu dieser Absicht in einen flachen Bassin von Holz oder Stein dargeboten würde. — Zu diesem Gedanken führten ihn zunächst zwei Erfahrungsdata; denn es ist bekannt, daß trockene Luft von  $15^{\circ}$  C in jeden Kub. Fuß 4.8 Grane Wasser aufnimmt, und

daß die Salzsoole, in flachen Gefäßen der Luft ausgesetzt, Wasser verliert und das Salz fallen läßt. — Jederman wird bei dieser Angabe die Analogie mit den Gradir-Anstalten einfallen; aber sie unterscheidet sich auch wieder von diesen dadurch, daß das niederfallende Salz reiner ausfallen und die Umkrystallisation vielleicht nicht bedingen würde. — Jederman wird auch leicht berechnen, daß in heißen Klimaten auch ein nicht zu verwerfender Erfolg in Aussicht stehe, wenn man Wasserkraft in großem Maßstabe zur Disposition hätte. — In kalten feuchten Klimaten wäre freilich kein glänzendes Resultat zu erwarten; weil selbst, wenn die Luft von 15° C. ganz trocken wäre, und 100,000 Kub. Fuß Luft durch die Soole getrieben würden, nur 60 Pfd. Salz ausgeschieden werden könnten. — Eines Versuches ist aber dieser Gegenstand dennoch werth, schon im Interesse der Wissenschaft! —

Die praktische Aufgabe wird es nun sein, aus den im Vorigen berührten Ersparungsmitteln für die Umgestaltung oder den Neubau von Sudhäusern diejenigen zu kombinieren, die sich mit einander vereinigen lassen, ohne mit den örtlichen Manipulationsverhältnissen, und ohne mit den verschiedenen Arten des Brennmateriales, den verschiedenen Bauverhältnissen, der verschiedenen Soole und der Form des zu erzeugenden Salzes zu kollidieren. —

Wien am 23 August 1851.

## Versahren beim Sprengen mittelst der galvanischen Batterie;

von den Ingenieuren von Kaven und Frischen in Hannover.

(Mit dem Zeichnungsblatte 9. \*)

### I. Vorarbeiten zum Sprengen.

#### Nr. 1. Bau der Gallerien für die Minen.

Eine in Erde, Felsen oder Mauerwerk eingeschlossene Pulvermenge, welche entzündet eine zerstörende Wirkung auf die sie umgebende Materie äußern soll, wird Mine genannt. Eine Mine erfordert also eine Höhlung, in welcher sich das Pulver befindet: die Minenkammer oder den Minenofen, und einen Minengang, durch welchen man mit dem Ofen in Verbindung gelangt, oder statt dessen auch einen Brunnen, Schacht, wovon man Gallerieminen und Schachtminen unterscheidet. Ist für eine Mine eine besondere von der Hauptgallerie unter irgend einem Winkel abgehende Gallerie ausgearbeitet, so heißt diese der Kammerhals. Nachdem das Pulver eingebracht, die Mine geladen ist, wird die Minenkammer und der zunächst daran gelegene leere Raum verdammt.

Hier soll nur von den in Felsen oder festen Boden anzubringenden Minen die Rede sein, wo ein Holzausbau der Gallerie nicht nöthig ist. Dabei wird das Sprengen, um einzelne kleinere Stücke zur Herstellung der Gallerie loszuschleßen, als bekannt vorausgesetzt.

In anderem Boden befolgt man ein in Bezug auf Sprengung dem hier beschriebenen gleiches Verfahren, nur müssen die Gallerien auf bergmännische Weise getrieben werden. Die Beschreibung des dabei anzuwendenden Verfahrens gehört nicht hierher.

Gewöhnlich wird für eine Gallerie zum Felsensprengen für bauliche Zwecke eine Größe von  $2\frac{1}{2}$ —3 Fuß Quadrat, ausreichen, welche die geringste ist, um einen gehörig großen Pulverkasten hineinbringen zu können; oft werden auch die Pulverfässer, in denen das Pulver versandt wird, selbst als Pulverkasten benutzt. Unter Umständen können auch Gallerien von 4' Breite und 6' Höhe nöthig werden.

\*) Wegen Druckverspätung der Blätter 5, 6, 7 und 8 erscheinen diese und der betreffende Artikel in der nächsten Nummer der Zeitschrift. D. Red.

Das Verfahren, um die Gallerie herzustellen, ist kurz folgendes:

Man sucht sich zuerst in der Felswand einen sogenannten Einbruch zu verschaffen, d. h. man arbeitet in nicht großer Höhe vor, um das andere Gestein besser herauszuschleßen zu können; dieser Einbruch kann entweder auf der Sohle oder in der Mitte des Orts angebracht werden, je nachdem sich Schlechten an diesen Stellen vorfinden. Hat die Sohle zufällig ein Schlechtes (weiche Stelle) und man kann den Einbruch unmittelbar über der Sohle anbringen, so ist dieß das Beste. Man treibt die Bohrlöcher, welche hier Einbruchslöcher heißen, in schräger Richtung nach unten, wobei man sich der wagerechten Richtung nicht zu sehr nähern darf (der Bohrer darf nach der Bergmannssprache nicht zu sehr ins Ganze sehen), damit auch das Pulver das Gestein, welches der Schuß vor hat, d. h. welches derselbe vor Ort herauswerfen soll, wirklich trennt.

Ist der Einbruch bis auf 5 oder 6 Fuß gediehen, so kann ein anderer Arbeiter angestellt werden, welcher seine Löcher horizontal oder doch nur wenig davon abweichend schlägt und dieselben nur so hoch ansetzt, daß die gehörige Wirkung hervorgebracht wird. Ist dieser wieder 5—6 Fuß vor, so wird ein dritter Arbeiter angestellt, welcher seine Löcher wie der zweite schlägt, aber dem Orte die richtige Höhe gibt. Wäre aber auf der Sohle kein Schlechtes und man hätte ungefähr in der Mitte des Orts ein solches, so würde dort der Einbruch geschlossen, und wäre solcher 5—6 Fuß vor, so könnten gleich zwei Arbeiter angestellt werden; der eine schießt die Sohle, der andere den First (die Decke der Gallerie) nach.

#### Nr. 2. Richtung der Gallerie.

Um die Richtung der Gallerie genau genug für die vorliegenden Zwecke inne zu halten, schlägt man in den First zwei kleine Löcher, in diese Pflockchen und in jedes der letzteren einen Stift mit einer Dese; die Stifte müssen so angebracht werden, daß die beiden Fäden dem daran aufgehängten Lothe genau die Direktion angeben. Will man sehen, ob man vor Ort die Direktion hat, so hält ein Mann eine brennende Lampe vor Ort, ein Mann visirt durch beide Fäden und richtet auf diese die Lampe ein. Diese Vorrichtung nennt der Bergmann die Stunde.

Kommt man zuweilen auf weiche Stellen (Schlechten), so wird die Gallerie auf bergmännische Weise ausgebaut, entweder mit vollständiger Thürstockzimmerung, oder in einfacherer Art.

#### Nr. 3. Steinsprengen in kleinerem Maßstabe mit der galvanischen Batterie.

Dieß Verfahren kann bei der Herstellung der Gallerie zuweilen mit Nutzen gebraucht werden; auch in Steinbrüchen, wo viele kleine Minen neben einander gelegt werden, um größere Stücke Rußsteine in einer bestimmten Richtung abzusprengen, ist die gleichzeitige Entzündung derselben durch die galvanische Batterie von großem Vortheile.

Ob ein Bohrer angesetzt wird, macht man zuerst mit dem Bergeisen (gewöhnlich ein Hammer, von dessen Enden eines in eine gut verstaßte Spitze ausläuft) eine Höhlung oder Brust, legt einen geflochtenen Strohkranz oder Leinwand um den angesetzten Bohrer (zuerst gewöhnlich Meißelbohrer [Fig. 27 und 28] darauf Kronenbohrer [Fig. 29]), schlägt 40—50 mal in der Minute mit dem Häufel auf denselben, indem man ihn beständig wendet, feuchtet das Loch oft mit Wasser an und räumt von Zeit zu Zeit aus. Bohrungen über 18 Zoll tief werden mittelst eines Stoßbohrers ausgehöhlt, der den Häufel entbehrlieh macht. Zwei Mann können im härtesten Gestein bis 12 Zoll tief in 1 Stunde bohren.

In das ausgebohrte Loch wird entweder, wenn das Gestein sehr feucht ist, eine blecherne, oder papierene Patrone, worin innerhalb der Ladung sich die kleine gläserne Zündpatrone befindet, hineingebracht und dasselbe bis oben hin mit Lehm oder Sand vorsichtig gut dicht geschlagen, oder auch bei mehr trockenem Gestein und wenn man die Patrone gleich darauf entzünden kann, wird ein Theil des Sprengpulvers lose hineingeschüttet, darauf die Zündpatrone gestellt, das übrige Pulver nachgeschüttet und wie oben der Pfropf darüber angebracht.

Folgende Tabelle gibt die Größe der Bohrlöcher, wenn die Hälfte für die Ladung bestimmt ist. Die darin angegebenen Pulvermengen sind reichlich und werden sich oft verringern lassen, auch durch Beimischen von Sägespänen (Nr. 10) wird man in manchen Fällen sparen können.

Tabelle I\*).

Größe der Bohrlöcher, wenn die Hälfte für die Ladung bestimmt ist.

Ladung.		Bohrlöcher.		Ladung.		Bohrlöcher.	
Pfund.	Loth.	weit "	lang "	Pfund.	Loth.	weit "	lang "
—	8	$7/8 - 1\frac{1}{2}$	16	1	30	$1\frac{3}{4}$	36
—	12	$1\frac{1}{2}$	16	2	12	$2\frac{3}{4}$	32
—	12	$1\frac{1}{4}$	20	2	22	$2\frac{1}{2}$	36
—	15	$1\frac{1}{2}$	20	3	13	$2\frac{1}{2}$	40
—	19	$1\frac{1}{2}$	22	3	13	$2\frac{3}{4}$	36
—	25	$1\frac{1}{2}$	24	3	19	$2\frac{3}{4}$	40
—	30	$1\frac{3}{4}$	26	4	—	$2\frac{3}{4}$	44
1	8	$1\frac{3}{4}$	28	4	11	$2\frac{3}{4}$	48
1	12	$1\frac{3}{4}$	32	4	21	3	40
1	20	$2\frac{1}{4}$	28	5	10	$3\frac{1}{4}$	40
1	20	$1\frac{3}{4}$	40	5	25	$3\frac{1}{4}$	48
1	27	$2\frac{1}{4}$	32	7	16	$3\frac{1}{2}$	48

#### Nr. 4. Das Laden der Mine.

Die Größe der Minenkammer richtet sich nach der Pulvermenge, die sie aufnehmen soll. Für außerordentlich große Ladungen legt man Kreuzkammern an, indem man vor Ort die Gallerien rechts und links durchbricht (Fig. 1).

Zur unmittelbaren Aufnahme des Pulvers dient gewöhnlich ein aus Brettern zusammengefügter Kasten, der Pulverkasten.

Er ist von Würfel-Form oder wird, wenn es dem Zwecke mehr entspricht, flach mit quadratischer Grundfläche angefertigt. Die Dimensionen des Kastens für jeden besonderen Fall ergeben sich aus dem Erfahrungs-Satze, daß 1 Kubikfuß Pulver lose aufgeschüttet circa 50 Pfd. wiegt, also 1 Pfund Pulver circa 35 Kubikzoll Raum einnimmt.

Die Einrichtung des Pulverkastens beim Sprengen mittelst der galvanischen Batterie ist folgende (Fig. 2).

Der Kasten besteht je nach seiner Größe aus  $\frac{3}{4}$  — 1 zölligen Brettern, die dicht zusammengefügelt und, wenn das Pulver nicht in Säcken, sondern lose eingeschüttet wird, noch verpicht sein müssen. An der einen Seite sind zwei Oeffnungen angebracht, eine für die Zündpatrone, die andere für das Einfüllen des Pulvers, um den Kasten voll zu machen, nachdem die Zündpatrone hineingesteckt ist. Statt einen Kasten durch das Loch d gänzlich zu füllen, kann man ihn auch vor Aufbringen des Deckels ganz voll machen, die Zündpatrone horizontal hineinlegen und durch den Klotz b, wodurch die Leitungsdrähte gehen, einen Nagel schlagen, damit äußere Einwirkungen auf die Leitungsdrähte die Patrone durch Abreißen des Zünddrahtes nicht unbrauchbar machen.

\*) Diese wie sämtliche folgende Tabellen gelten für Preussisch Maß und Gewicht und sind nicht reduziert, da große Genauigkeit hier nicht nöthig ist.

Die Patrone (Fig. 3) besteht aus einer Glasröhre a von  $\frac{1}{2}$  Zoll im Lichten,  $\frac{3}{8}$  Zoll äußerem Durchmesser und 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Zoll Länge, die an einem Ende mittelst des Korkes b geschlossen ist. Durch den Kork b gehen die mit Gutta-percha umkleideten Kupferdrähte c c', von denen auf die Länge c f und c' f' die Gutta-percha mittelst eines Messers abgeschält ist, und welche Enden darauf mit Schmirgelpapier blank und rein geschauert werden, um eine metallische Berührung mit dem kleinen Glühdrahte n herstellen zu können. Durch zwei im Kork b befindliche Löcher werden die beiden Drahtenden f f' gesteckt; dieselben dürfen sich aber nirgends berühren, weshalb der Zwischenraum z im Kork genügend fein muß, was bei vorsichtiger Durchbohrung sich erreichen läßt.

Das Durchbohren oder Durchstechen des Korkes geschieht zweckmäßig mit dem Instrument Fig. 4, dessen Anwendung nicht erklärt zu werden braucht.

Wenn die Drähte im Kork durch den Zwischenraum z isolirt sind, so sind sie es oberhalb desselben durch die Gutta-percha-Umkleidung, die übrigens nur der eine Draht zu haben braucht, weil dadurch schon der Zweck, eine metallische Berührung der Drähte zu vermeiden, erreicht wird. In Ermangelung von Gutta-percha-Draht kann man auch einen der Drähte in eine mit Lösung von Harz und Leinöl getränkte Leinwand wickeln und den anderen Draht mit Bindfaden daran befestigen. Liegen die Drähte ganz trocken, so genügt es zur vollständigen Isolirung, den einen Draht mit Leinwand zu umwickeln.

Nachdem die Drähte über den abgeschälten Enden gut und dicht zusammengedreht worden, um eine Verschiebung derselben an einander zu vermeiden, die den feinen Draht n zerreißen würde, werden beide durch die Löcher im Kork gesteckt und der Draht n angebracht.

Zu dem Zwecke werden die Enden der beiden Drähte mit einer Beißzange gerade abgekneipt, und entweder mit der Zange eine kleine Nutz um den Draht gemacht (Fig. 5), oder die Drähte auf circa  $\frac{1}{4}$  Zoll der Länge nach aufgekneipt, oder auch mit einer feinen Laubsäge ein Schnitt hineingefügt. (Fig. 6).

Hierauf wird der feine Eisendraht n durch Umwickeln und Schlagen von Dösen um beide Kupferdrahtenden, wie Fig. 5 zeigt, befestigt. Ist der Kupferdraht aufgespalten (Fig. 6), so legt man ein Ende des Zünddrahtes in die Spalten und drückt diese mit einer Zange fest wieder zu. Mit einem Stückchen Draht oder Holz untersucht man durch Berühren des Drahtes n, ob derselbe noch fest sitzt oder vielleicht abgedreht ist. Die Länge des Drahtes n ist zweckmäßig  $\frac{7}{8}$  Zoll zu nehmen.

Hierauf erfolgt vorsichtig die Umwicklung des Drahtes mit einem Zöpfchen aufgelockerter sehr trockener Schießbaumwolle (Fig. 5), von einer Größe, daß solche den Glaszylinder im Querschnitte nicht ganz ausfüllt und verstopft.

So weit gekommen, werden die Enden des Drahtes nach oben gehalten und vorsichtig, indem man bloß Kork und Glasröhre ansaßt, letztere über den dichtschließenden Kork geschoben. Dabei reißt zuweilen der feine Draht n bei nicht subtiler Behandlung, wenn die Drähte über dem Kork nicht gut zusammengedreht oder zusammengebunden sind, und muß erneuert werden.

Hierauf beginnt das Füllen des Glaszylinders mit feinstem Büchsenpulver. Während eine Person die Patrone hält, gießt die andere vorsichtig von oben, mit den Fingern der andern Hand an den Glaszylinder trommelnd, damit das Pulver sich setze, den Zylinder gehäuft voll.

Schließlich wird ein Stück Papier über das Ende der Patrone mit einem oder zwei feinen Kupfer- oder Eisendrahten gebunden, und die Patrone ist fertig.



Daß der hölzerne Pfropf W, um das Loch in dem Pulverkasten zu dichten, mit zwei Böchern durchbohrt und durch diese die Drähte, ehe sie unten zusammengedreht werden, zu stecken sind, bedarf keiner Erwähnung.

Hierauf wird die Patrone in den Pulverkasten gesteckt, wie früher beschrieben, und der Pfropf W, der rund oder würfelförmig sein kann, vorsichtig fest angedrückt, aber nicht eingeschlagen. Die Enden der Leitungsdrähte sind je nach der Länge der Gallerie außerhalb des Pulverkastens verlängert und am äußersten Ende wieder blank geschmirgelt, um sie mit den Hauptleitungsdrähten verbinden zu können, wovon später die Rede sein soll.

#### Nr. 5. Einbringen der Ladung.

Der so verfertigte Pulverkasten wird nun vorsichtig in die Minenkammer gebracht, und die Drähte werden aus der Gallerie herausgeführt.

Ist die Kammer feucht, so erhebt man den Kasten etwas und setzt ihn auf Unterlagen, und ist der Wasserandrang von oben stark, so schützt man ihn durch aufgelegte Bretter zc., oder am besten setzt man dann den Pulverkasten in einen zweiten Kasten.

Die ganze bis hieher beschriebene Anordnung wird sich also wie in Fig. 7 gezeichnet zeigen.

Ist der Kasten eingebracht, so werden die beiden Enden a und b des Drahtes mit einem Galvanometer in Verbindung gebracht und versucht, ob noch ein Strom durchgeht. Die Manipulationen hierbei sollen später beschrieben werden.

#### Nr. 6. Das Verdämmen der Mine.

Das Verdämmen der Mine hat zum Zwecke, die Entweichung eines Theils der Pulverkraft durch die Gallerie zu verhindern. Als Material dazu nimmt man Holz, Steine, Rasen, Erde und Sand, letzteren oft in Säcken.

Ist der Pulverkasten gefüllt und fest verspreizt, so wird über, unter und neben demselben der Raum mit Erde, besser mit Rasen gefüllt. Man legt zuerst an der Seite des Pulverkastens Rasenstücke mit der Rasenseite nach unten, schlägt dieselben fest, legt eine zweite und dritte Schicht darauf und mauert auf diese Weise den Raum um den Pulverkasten zu.

Ist kein Rasen vorhanden, so muß man sich mit Erde behelfen, die gut gestampft wird. Ein leerer Raum über dem Pulverkasten, wenn er nicht gar zu groß ist, bedarf keiner Verdämmung und ist nicht schädlich, vermehrt nach Einigen sogar die Wirkung.

Hierauf setzt man vor die so weit geschehene Verdämmung eine Verriegelung, indem man starke Hölzer davor legt und dagegen gestellte Ständer mit starken Spreizen abstrebt. Liegt die Pulverkammer in einem Halse, so geschieht das Abspreizen zweckmäßig gegen die gegenüberstehende Seite (Stoß) der Gallerie.

Man füllt den Raum zwischen den Spreizen sorgfältig aus und verdämmt unter gutem Stampfen weiter nach rückwärts, bringt alle 8 — 10 Fuß wieder eine Verriegelung an und fährt auf die beschriebene Weise fort, bis die Verdämmung die gehörige Länge hat. Das Ende der Verdämmung wird noch einmal gut abgespreizt. (Fig. 8).

Daß besondere Aufmerksamkeit stattfinden muß, die nach außen geführten Leitungsdrähte nicht zu beschädigen, versteht sich von selbst.

Die Länge der Verdämmung hängt von der Größe der Ladung, der Festigkeit des Erdbodens, und der kürzesten Widerstandslinie ab, worunter man die Linie versteht, welche man sich vom Mittelpunkte der Ladung nach der Erdoberfläche oder nach dem nächsten Leeren

Raume, wohin also die Pulverkraft den geringsten Widerstand findet, gezogen denkt. Man macht die Länge der Verdämmung gewöhnlich der doppelten kürzesten Widerstandslinie gleich, doch ist  $1\frac{1}{2}$  der kürzesten Widerstandslinie hinreichend. Hat die Gallerie Schläge, d. h. rechtwinkelige Wendungen, so kann man die Verdämmung (den Versatz) um  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{4}$  kürzer machen.

Versuche haben ergeben, daß man beim Verstärken der Ladung unter Umständen die Verdämmung ganz fehlen lassen kann, worüber weiter unten das Nähere. In den meisten Fällen wird man eine nach Obigem genügende Verdämmung herstellen können; nur bei Schächtmienen, die senkrecht in den Boden gehen, kann die Verdämmung nur der einfachen Widerstandslinie gleich gemacht werden. — Wenn für den Minenkrieg es von Wichtigkeit ist, bei gleicher Wirkung der Mine die zeitraubende Arbeit der Verdämmung unterlassen zu können, so wird für die vorliegenden Zwecke in den meisten Fällen Zeit genug sein, die Verdämmung anzubringen und das Kostspielige der verstärkten Ladung zu vermeiden.

#### Nr. 7. Wirkung der Minen und Bestimmung ihrer Ladungen.

Die Säge, worauf sich die bei Entzündung einer Minenladung vorkommenden Erscheinungen gründen, stützen sich bekanntlich auf die Erfahrungen, daß zwar die Verbrennung des Pulvers nicht gleichzeitig aber doch sehr geschwind erfolgt und sich dabei Gase entwickeln, die sich mit außerordentlicher Kraft nach allen Seiten hin ausdehnen. Je weiter diese Ausdehnung erfolgt und je mehr sich diese Kraft vom Mittelpunkte der Ladung entfernt, um so schwächer wird ihre Wirkung. Je größer die entzündeten Pulvermassen, desto größer die Quantität entwickelter Gase, und in demselben Maße größer sind unter übrigens gleichen Umständen die Wirkungen, welche sie hervorbringen.

Bei einer Mine im gewöhnlichen Erdboden wird die erste Erdlage, die zunächst in Berührung mit dem Minenofen ist, gedrückt und zusammengepreßt. Diese Bewegung theilt sich den verschiedenen Erdlagen innerhalb der Wirkungssphäre mit, deren Halbmesser vom Mittelpunkte der Pulverladung bis zu dem Punkte reicht, wo alle Wirkung aufhört. Ueber die Wirkungssphäre hinaus setzt sich nur eine zitternde Bewegung fort.

Wenn die Wirkungssphäre einer entzündeten Pulverladung so tief in dem Erdboden liegt, daß sie sich nicht über die Oberfläche desselben ausdehnt, so wird die über ihr liegende Erde zwar erschüttert oder in zitternde Bewegung gesetzt, aber nicht in die Höhe geschleudert. Dieß erfolgt dagegen, wenn die Wirkungssphäre sich über die Erdoberfläche erhebt. Die in diesem Falle herausgeworfene Erdmasse heißt *Minengarbe*, die entstehende kegelförmige Ausbuchtung der *Minenrichter*, die Linie vom Mittelpunkte der Ladung nach irgend einem Punkte des Trichterrandes der Sprengungs- oder Explosions-Radius. Eine Mine dieser Art wird *Trichter mine* genannt im Gegensatz zu jener, deren Wirkung sich nicht bis zur Erdoberfläche erstreckt und die den Namen *Quetscher*, *Dampfmine* erhält.

Aus dem oben Bemerkten ergeben sich die Bedingungen für die Bildung eines Trichters.

Sie hängt einmal von der Tiefe, in welcher die Kammer angebracht (also von der kürzesten Widerstandslinie) und weiter von der Größe der Ladung und dem Gewichte des Erdbereichs ab.

Nach den Ladungen, mit denen die Minen wirken, unterscheidet man:

1. Gewöhnliche Minen, die einen Trichter auswerfen, dessen oberer Halbmesser der kürzesten Widerstandslinie gleich ist. Uebersteigt das Maß dieser letzteren nicht 30 Fuß, so heißen solche Minen: Fledderminen.

2. Schwach geladene Minen, die einen Trichter auswerfen, dessen oberer Halbmesser kleiner als die kürzeste Widerstandslinie ist und solche, deren Wirkung die Erdoberfläche gar nicht erreicht, Quetsch- oder Dampfminen, wie bereits erwähnt.

3. Ueberladene Minen oder Druckkugeln, deren Trichterhalbmesser ein Mehrfaches der kürzesten Widerstandslinie ist.

Sind die Ladungen mehrerer Minen so bestimmt, daß die von ihnen ausgeworfenen Trichter in einander greifen, so nennt man die Minen gekoppelt.

Nr. 8. Ladung gewöhnlicher Minen (Fig. 9).

Durch die Wirkung der Mine hebt sich ein Trichter in Form eines Paraboloids oder genau genug eines abgestumpften Kegels C'E'EC.

Die Begrenzung der Wirkungssphäre, so weit das Erdreich noch eine innere Bewegung erfährt, ist in der Fig. 9 durch die punktierte Linie angedeutet. Die Wirkung der Mine erstreckt sich also über die Trichterrände hinaus, aber nicht gleich weit nach allen Seiten, sie erstreckt sich am meisten in der Horizontalen, in der Höhe der Kammer, und nimmt der Vertikalen zu mehr und mehr ab. Der Inhalt des Trichters ist gleich der Masse der eigentlich losgerissenen Erde.

Für diese Minen ist also  $AB = W = BC$  die kürzeste Widerstandslinie;  $AE = \frac{1}{2}W$ ;  $AC$  der Halbmesser der Wirkungssphäre  $= W\sqrt{2} = 1,414W$ , weil  $AB = BC$  ist \*). Der Inhalt des abgestumpften Kegels ist  $\frac{11}{6}W^3 = 1,833W^3$ .

Die Länge der Verdämmung ist erfahrungsmäßig  $1\frac{1}{2}W$ . Hat die Gallerie einen Schlag wie in Fig. 1, so wird die Verdämmung in der Linie  $b c$  gerechnet, kann aber erfahrungsmäßig um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  verkürzt werden. In Felsen oder Mauerwerk ist die Verdämmung  $\frac{2}{3}$  so lang als in Erde.

Ladung. Da bei gleichem Terrain die Größe oder der Inhalt des gehobenen Trichters mit der Pulver-Ladung in gleichem Verhältnisse steht, so müssen sich die Ladungen Pulver wie die Inhalte der Trichter oder die 3ten Potenzen der Widerstandslinie verhalten.

Bei verschiedenem Erdreich wird das Gewicht der Trichtermasse von dem größern oder geringern Gewichte des Erdreichs abhängen, auch wird die verschieden große Kohäsion der Theile desselben in Frage kommen, woraus folgt, daß, wenn für ein Erdreich vom Widerstande 1 die Ladung  $L$  nöthig ist, für ein Erdreich, dessen, durch eine größere Kohäsion und größeres Gewicht hervorgerufenen, Widerstand durch 2 ausgedrückt wird, die Ladung  $2L$  erfordert wird.

Nach Carnot (pag. 554, défense des places fortes) hat ein Versuch in sandiger Erde, die pr. Kubikfuß 130 Pfund wog, ergeben, daß für eine Widerstandslinie von 6 Fuß, um mit einer gewöhnlichen Mine einen Trichter zu heben, dessen Halbmesser gleich der Widerstandslinie 6 Fuß war, 21 Pfunde Pulver nöthig waren.

Ist also  $n$  die Anzahl Pfunde Pulver, um z. B. von dem Trichter einer gewöhnlichen Mine 100 Kubikfuß einer bestimmten Erdart zu heben, so wird für eine gewöhnliche Mine, deren Widerstandslinie  $W$  Fuß ist, die Ladung sein müssen

$$\frac{\text{Inhalt}}{100 c} \cdot n = \frac{11}{6} W^3 \cdot \frac{n}{100} = 0.0183 W^3 n \text{ Pfunde.}$$

\*) Die unterirdische Wirkung erstreckt sich horizontal:  $Ab = 1.75$  bis  $2W$ , unter  $45^\circ$ :  $Ad = 1.5W$  vertikal abwärts:  $Ac = 1.3W$ .

Vorher war für  $W = 6$  die Ladung mit 21 Pfund gefunden. Für  $W = 5$  hätte man also z. B. die Ladung

$$\frac{5^3 \cdot 21}{6^3} = \frac{125}{216} \cdot 21 = 12 \text{ Pfund beiläufig.}$$

Ueber den Widerstand der verschiedenen Erdarten gibt folgende Tabelle Auskunft.

Tabelle II.

Erdart.	1 Kubikfuß Erde wiegt	W=10 Fuß fordert Pulver	100 R. Fuß fordern Pulver	Verhältniß des Widerstan- des.
	Pfunde.	Pfunde.	Pfunde.	
I. Gelbe, sandige Erde ..	130	100	5.46	1.00
II. Leichter Sand mit Letten	124	120	6.05	1.20
III. Fester Sand mit Thon	132	150	8.02	1.50
IV. Erde mit Kies.....	133	170	9.03	1.70
V. Sehr zäher Letten....	140	200	10.90	2.00
VI. Mauerwerk und Felsen.	—	—	8—16	1.5—3

Nach den in der letzten Col. befindlichen Verhältnißzahlen des Widerstandes ist die folgende Ladungstafel für gewöhnliche Minen berechnet.

Tabelle III.

Ladungstafel für gewöhnliche Minen.

W. Fuß.	Erdarten der Tabelle II.					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
5	12	14	18	21	25	37
6	21	26	32	36	43	64
7	34	41	51	58	68	102
8	51	61	76	86	102	153
9	72	86	108	123	144	216
10	100	120	150	170	200	300
11	133	159	199	226	266	399
12	172	207	259	294	345	517
13	219	263	329	343	439	658
14	274	329	411	466	548	822
15	337	405	506	573	674	1011
16	409	491	614	696	819	1228
17	491	589	737	835	982	1473
18	583	699	874	991	1166	1749
19	685	823	1028	1166	1371	2056
20	800	960	1200	1360	1600	2400

NB. Die Col. VI. ist für die Verhältnißzahl 3 zu VI. d. Tab. II. berechnet.

Eine praktische Regel, die sich aus der oben gegebenen Formel, wenn das Gewicht des Pulvers bekannt, ableiten läßt, ist, dem würfelförmigen Pulverkasten  $\frac{W}{9}$ , also den 9ten Theil der kürzesten Widerstandslinie, zur Seite zu geben.

Damit die gewöhnlichen Minen, neben einander angelegt, sich nicht gegenseitig stören, bei der Wirkung nicht in einander greifen, muß die Entfernung der Minenkammern wenigstens das 1½fache der Summe der Linien vom kleinsten Widerstande betragen.

Wenn zwei Minenrichter in einander greifen, bei gekoppelten Minen, muß die Ladung jeder Kammer vermindert werden, und zwar um die Hälfte des Gewichtes an Pulver, das nöthig ist, um den Körper zu heben, den beide Theile gemeinschaftlich haben (Fig. 10).



die kürzeste Widerstandslinie der zur Ladung  $L_1$  zugehörigen gewöhnlichen Mine sein; die horizontale Ausdehnung der Wirkungssphäre ist dann wie früher  $= 1.75$  bis  $2 W_1$ , unter  $45^\circ = 1.5 W_1$ , vertikal abwärts  $= 1.3 W_1$ , nach Oziol<sup>1)</sup> aus anderen Versuchen indeß nur  $1.4 W$  von der Kammer der überladenen Mine ab gerechnet.

2) Das Rohr wird hinten in der Rauchkammer auf die gewöhnliche Weise mit einem Ringe befestigt; man könnte zwar diesen auch weglassen, doch lege ich darauf, da das Rohr hier weiter ist wie vorne, keinen großen Werth; vorne in der Feuerwand läßt man das Rohr 6 Millimeter hervorstehen.

3) Nun wird eine Stange Eisen auf circa ein Fuß lang glühend gemacht, in das Rohr eingelegt und dadurch das Rohr gestreckt, so wie das Rohr sich um weitere 2 Millimeter aus der Feuerwand herausgestreckt hat, so entfernt man schnell das Eisen, schlägt einen abgedrehten stählernen Dorn in das Rohr, um es in der Spannung zu erhalten und fängt alsobald mit dem Stauchen des Rohrendes an.

4) Mit einem flachen und ebenen Meißel staucht man das Ende des Rohres um den stählernen Dorn herum zusammen, bis der Wulst fest an der Feuerwand anliegt, und nachher drückt man denselben noch mit einem Hohlmeißel vollends gleichmäßig zusammen, bis der Wulst die Form hat, wie er an dem Modell ist.

Um die Röhren gleichförmig zu spannen und einzuziehen, hat man eine doppelte Blechlehre, woran zwei Einschnitte von 6 und von 8 Millimeter sich befinden.

Der Dorn wird nun herausgeschlagen und das Rohr ist fertig. Heideberg, im August 1852. Lehmann,

Werkmeister bei der Main-Neckar Bahn.

(Organ f. Fortschritte d. Eisenbahnw. 8. B. 1. S. 1853.)

[Ein gleiches Verfahren hat das Mitglied des österr. Ingenieur-Vereins Hr. K. Kohn beim Einziehen von Silberrohren an einem mit dem Lokomotivkessel ähnlichen Abdampfapparate beobachten lassen, und war hierdurch vor jedem Rinnen der Rohre geschützt. Die Rohre wurden hier an einem Ende durch Umbördeln befestigt, sodann aber mit einer längeren weißglühenden Eisenstange, also höher erhitzt, folglich auch stärker gespannt, indem die allein durch die Hitze erfolgte Verlängerung hinreichen mußte umgebördelt das Rohr fest zu halten. D. Red.]

#### Mittel, den Brennmaterialienverbrauch bei Dampfkesseln zu vermindern; von Borme in Paris.

Nach Angabe Borme's gewinnt man ein Brennmaterialersparniß dadurch, daß man den Dampf bei gleicher Spannung, aber bei niedriger Temperatur erzeugt, indem man dem Kesselwasser fettige Körper beimengt, welche die Eigenschaft haben, bei gleicher Temperatur Dämpfe von höherer Spannung zu entwickeln, als das reine Wasser. — Bei Versuchen, welche zur Prüfung des Borme'schen Verfahrens angestellt worden sind, mischte man 25 Prozent schwarze Seife mit 25 Prozent Schweinesett und fügte dem Wasser eines Lokomotivkessels 2700 Grm. oder 16 Promille des in der Stunde verbrauchten Wassers bei. Bei einem Dampfkessel von einer Pferdekraft wurden die Versuche wiederholt und man fand, daß man beim Verdampfen reinen Wassers und bei einer Spannung von 4 Atmosphären 10 Kilogramm. Kohle in 1 Stunde 35 Minuten verbrauchte; bei Wasser, welches in obigem Verhältnisse mit fettigen Körpern vermischt war, war der Kohlenverbrauch 6½ Kilogramm. in 1 Stunde 15 Minuten bei gleicher Spannung. Hiernach betrüge im letzteren Falle das Brennmaterialersparniß 35 Proz. Borme versichert, daß durch Beimengung unlöslicher fettiger Stoffe zum Kesselwasser auch die Haltbarkeit des Kessels erhöht werde. (Dies ist nur bis zu einer gewissen Grenze war; bei einem übermäßigen Zusatz von Fett, Del oder dergleichen bildet sich ein braunkohlenartiger Kesselstein.) (Aus Nr. 21 der Polytechn. Centralhalle v. 1853.)

Die Entsetzen erregenden Unglücke, die durch Verstüßungen von Dampferzeugern uns ungeachtet aller getroffener Vorsichtsmaßregeln und aller sorgfamer Ueberwachungen durch die Staatsverwaltungen nur zu oft in öffentlichen Blättern gemeldet werden, fordern uns auf, bei jeder sich darbietenden Gelegenheit diesem furchtbaren Feinde für Menschenleben und Eigenthum nach Kräften entgegen zu wirken, und sein Auftreten zur Verbreitung neuer Schrecken ihm zu vereiteln. Die Lösung dieser Aufgabe ist aber um so schwieriger, als es noch Niemanden gelungen ist, die letzten Ursachen solcher Katastrophen unzweifelhaft nachzuweisen und hierüber von dem Unwissendsten bis zum Gelehrten immerhin nur Meinungen bestehen, die ihrer Bestätigung harren. Unter diesen vielen Meinungen kann jene als eine und vielleicht häufig vorkommende Ursache erscheinen, nach welcher der Kesselstein Gelegenheit zu Explosionen gibt; indem er selbst große Wandtheile zum Glühen zu kommen veranlaßt, wornach bei einem durch Temperaturverschiedenheit leicht erzeugten Risse plötzlich Wasser zwischen glühende Wand und Steinkruste eingedrückt wird und, hier eben so plötzlich in sehr hoch gespannten Dampf verwandelt, solche unglaubliche Wirkungen verübt.

Die Mittheilung des nachstehenden aus Nr. 21 von 1853 des „Polytechnischen Centralblattes“ entlehnten Artikels möge daher jene, die in der Lage sind, in dieser Richtung Versuche und Beobachtungen durchzuführen, auf diesen Gegenstand aufmerksam machen, und Sie seiner Zeit veranlassen, dießfällige Wahrnehmungen der Redaktion zur Veröffentlichung gefälligst einsenden zu wollen:

#### Metalline von Sibbald, ein Mittel zur Verhütung des Kesselsteins.

Die Mischung besteht aus 1 Theil Talg, 1 Theil Graphit in der Form eines feinen Pulvers und ⅓ Theil ebenfalls fein gepulverter Holzkohle. Man läßt den Talg schmelzen, und bringt hierin vorsichtig die übrigen Ingredienzen. Um die Mischung zum Aufstreichen flüssig zu erhalten, bringt man etwas Del oder Theer in solcher Menge zu, als es die Anwendung verlangt. Man erwärmt darauf das Ganze etwas und streicht es mit dem Pinsel auf die Innenwände des Kessels auf, den man ebenfalls ein wenig erwärmt. Es trocknet schnell und bildet einen Ueberzug, ähnlich dem gewöhnlichen schwarzen Anstrich. War der Kessel schon gebraucht, so bringt man die Mischung unmittelbar auf den Kesselstein; nach wenigen Tagen der Benutzung schält und erweicht sich die Kruste, so daß man sie dann leicht mit einer Krage oder Krabbbürste wegnehmen kann. Bei noch reinen Kesseln verhütet sie die Bildung einer Kruste und hängt fest und lange an dem Bleche. Außerdem hält sie den Kessel dicht und verhütet das Rosten der Niete und der Bleche an den Verbindungsstellen. Meistens ist der Anstrich an den der Bildung einer Kruste vorzüglich ausgesetzten Theilen alle 14 Tage zu wiederholen; doch hängt dieß auch von der Form des Kessels, von der Natur des Brennmaterials und von der Beschaffenheit des Speisewassers ab. Eine Eigenthümlichkeit, welche die Mischung auszeichnet, und vorzüglich durch das richtige Verhältniß der Bestandtheile bedingt wird, ist die, daß sie trotz der Einwirkung der Wärme und der Bewegung des Wassers und der darin enthaltenen festen Theile fest am Bleche haftet. Man kann sie auch zum äußeren Anstrich des Kessels, so wie an Fundamentplatten, Gestellen von Maschinen u. s. w. anwenden. Beim Seedienst dient sie, die Drydation der Nägel und Niete, so wie das Verfaulen des Holzes zu verhüten. Eben so kann sie in der Architektur mannichfache Anwendung erleiden. Den Talg könnte man vielleicht durch andere fettige Substanzen und die Holzkohle durch gepulverte Kokes ersetzen; doch liegen darüber noch keine Erfahrungen vor.

(Le Technologiste. Août 1853. p. 617.)

# „Leistung der Arbeiter am Hanfseil- und Drahtseilhäpkel bei zweimännischer Belegung.“

## Nachträgliche Bemerkungen.

Unter dieser Ueberschrift theilten wir in der vorigen Nr. 1 auf S. 23 Erfahrungen über die Resultate bei Förderungen auf beide diese angezeigte Arten mit. Die dortige Tabelle im Eingange enthält die Elemente der Arbeit und auch die Resultate, welche letztere in dem Verhältnisse 1 : 1.786 : 1.653 stehen.

Die beiden letzten, einander sehr nahe stehend und dem Gebrauche des Drahtseiles angehörend, könnten leicht verlesen, dieses günstigere Resultat der Anwendung des Drahtseiles zuzurechnen, was aber gewiß nicht der Fall ist; sondern die vortheilhaftere Wirkung findet einmal in der mehr als doppelten Förderhöhe und in Verwendung eines Häpfels mit Vorgelege ihren Grund; indem beide im Vergleiche zu den Arbeitsstunden des einfachen Rundbaumhäpfels die Förderzeit vergrößern, und die unverändert bleibenden Stillstandszeiten in ein günstigeres Verhältniß bringen, da sie in die ganze Arbeitszeit eingerechnet sind, aber keine Wirkung haben. Diese Zeitverluste betragen nämlich in Bezug auf den ganzen Zeitaufwand einer Schichte für diese drei Fälle 0.44, 0.38, 0.3 der Zeit einer Arbeitsschichte, oder stehen zu einander in dem Verhältnisse 1 : 0.86 : 0.68.

Diesen Verhältnißzahlen zu Folge sollte die Leistung des dritten Falles größer als jene des zweiten sein, was sie nicht ist; weil die Kraft vom zweiten zum dritten Falle in dem beiläufigen Verhältnisse (nach der reinen Förderlast) von 3 : 5 überlastet ist, was immer eine vortheilhafte Wirkung beeinträchtigt.

Eine bemerkenswerthe Notiz ist aber die Mittheilung über die Dauer der Brauchbarkeit, welche beim Hanfseile auf 6 Monate und beim Drahtseile auf 9 bis 12 Monate angeschlagen wird. Die physische Beschaffenheit des Materials für das Hanf- und für das Drahtseil ins Auge gefaßt, sollte dem Drahtseile eine weit längere Dauer zugemuthet werden können?!

Die Ursache dieser in der That auffallenden Erscheinung ist deutlich in den Schlußworten gegeben: „Häpkeldrahtseile auf Rundbaumhäpkeln (ohne Vorgelege) dauern nicht lange. Eines ist während der hiesigen Versuche sogar schon in 10 Tagen gerissen.“ Hier nämlich lief das Seil auf eine 9zöllige Welle, während es dort von einer 32zölligen Trommel aufgenommen wurde. Durch das Umschlingen des Seiles um die Welle wird nämlich, den günstigsten Fall vorausgesetzt, das Kohäsionsband, welches parallel zur Wellenoberfläche durch die Aye des Seiles gelegen ist, einfach der angehängten Last angemessen ausgedehnt, die von diesem Bande und der Welle entferntesten Kohäsionsfäden erleiden nach Maß der größeren Entfernung von der Wellenaye durch den Bug eine größere Ausdehnung, die an der Welle gelegenen dagegen eine Zusammenrückung.

Ist  $\alpha$  dem Maße nach die Verlängerung irgend einer ursprünglichen Länge  $x$  in der Aye des auf die Welle geschlungenen Seiles,  $r$  der Wellenhalbmesser,  $\delta$  der Durchmesser des Seiles und für die Länge  $x + \alpha$  in der Aye des Seiles die Ausdehnung des äußersten um  $r + \delta$  von der Wellenaye abstehenden Kohäsionsfadens  $\Delta$ , also seine denselben Mittelpunktswinkel überspannende Länge  $x + \alpha + \Delta$ , so ist  $r + \frac{1}{2}\delta : r + \delta = x + \alpha : x + \alpha + \Delta$  oder  $r + \frac{1}{2}\delta : \frac{1}{2}\delta = x + \alpha : \Delta$  und  $\Delta = \frac{(x + \alpha)\delta}{2r + \delta}$  die Zunahme der Ausdehnung, und die wirklich Statt habende Ausdehnung

$$\alpha + \Delta = \alpha + (x + \alpha) \frac{\delta}{2r + \delta}$$

für die Länge  $x$ ; also für die Längeneinheit

$$\frac{\alpha + \Delta}{x} = \frac{\alpha}{x} + \left(1 + \frac{\alpha}{x}\right) \frac{\delta}{2r + \delta}$$

und, selbst die durch die Belastung bewirkte Ausdehnung  $\alpha = 0$  gesetzt, wird

$$\frac{\Delta}{x} = \frac{\delta}{2r + \delta}$$

für unser  $\delta = \frac{3}{4}$  und  $2r = 9$  dennoch  $\frac{\Delta}{x} = \frac{1}{32}$ .

Nun wissen aber selbst keine, daher bekanntlich feste, Alabierdrähte von  $\frac{1}{4}$  Durchmesser schon bei der weit geringeren Deh-

nung von  $\frac{1}{8}$ . Würde die Windung der Fäden im Seile diese Ausdehnung mindernd behauptet werden wollen, so ist dagegen zu bedenken, daß eben durch diese Windungen der Drähte über einander schon eine bleibende Ausdehnung und Spannung in dem Stoffe erzeugt ist, daß somit unsere Andeutung immer von der Wahrheit nicht weit abliegen mag, und in der Hauptsache begründet bleibt. Das Biegen nach einem 9zölligen Zylinder und das Strecken von demselben verträgt also ein nur  $\frac{3}{4}$  zölliges Drahtseil nicht über 10 Tage; sicher würde es dagegen eine längere Dauer bewähren, wenn es über eine Scheibe zu laufen hätte, die mehr als 32 Zoll im Durchmesser hätte. Die Anwendung von Drahtseilen erheischt daher eine besondere Vorsicht, wenn man Sicherheit und Oekonomie beabsichtigt. Nach den weiteren Angaben hatte das Drahtseil von gleicher Tragfähigkeit ein unbedeutend größeres Gewicht, erforderte nur  $\frac{2}{3}$  der Anschaffungskosten, und dauerte bei der vorsichtigeren Verwendung mindestens 1mal länger, es erforderte hiernach nur  $\frac{1}{3}$  des Aufwandes für Hanfseile.

Ed. Sch.

## Mittheilungen vom Vereine.

In der Monatsversammlung des Vereines am 3. Jänner l. J. wurden nachstehende Vorträge gehalten:

a. Der k. k. technische Rath, Hr. Engert, sprach über den Zweck und die Nothwendigkeit einer deutlichen Signalisirung für die mit so großer Geschwindigkeit wechselnden Züge beim Eisenbahn-Betriebsdienste, insbesondere müsse an den Ausweichvorrichtungen nicht nur für die Wächter und das Beamtenpersonale der Station die Signalisirung sichtbar sein, sondern es müsse auch der Lokomotivführer aus gehöriger Entfernung zuverlässig wahrnehmen können, ob die gerade Bahn oder die Seitenbahn und im Falle zweier entgegenliegender Seitenbahnen, welche von diesen offen sei.

Hr. Engert bemerkte, daß die in dieser Absicht eingeführten runden, beiderseits konverg, zweifarbig (am zweckmäßigsten halb roth, halb weiß) angestrichenen Scheiben, welche für die Tageszeit im Gebrauche sind, nach den bisherigen Erfahrungen vollkommen entsprechen, weil sie schon von Weitem sichtbar sind und weil sie — selbst, wenn ihrer viele in einer Station vorhanden wären — der verschiedenen Größe wegen, in der sie aus je verschiedenen Entfernungen sichtbar sind, mit einander nicht verwechselt werden können; doch seien diese Signalscheiben, obschon für die Tageszeit sehr zweckmäßig, zur Nachtzeit unbrauchbar.

Für Nachtsignale benütze man über die Achse der Scheiben aufgesetzte Laternen und für Fälle zweier ausmündender Seitenbahnen, noch eine an der Seite der Scheibe befestigte kleinere Laterne, an welchen die vier Seiten mit verschieden gefärbten Gläsern, z. B. weiß und roth oder grün, ausgelegt sind. Obwohl sie bei dieser Einrichtung den Zweck eben so gut als die Tagsignale erfüllen könnten, so sind dennoch aus größeren Entfernungen die Farben oft nicht gehörig zu unterscheiden und vorzüglich in Stationen, wo so vielerlei Beleuchtung stattfindet, die Signallampen von den andern Beleuchtungen nicht gehörig zu unterscheiden, so wie auch ihre örtliche Aufeinanderfolge nicht wahrzunehmen, was folgenreiche Verwechslungen veranlassen kann.

Um nun nach Möglichkeit den Nachtsignalen die Verlässlichkeit der Tagsignale zu geben, habe der k. k. Ingenieur, Herr Bender hierzu wieder die Scheiben gewählt, indem er sie nunmehr konfak konstruirte, und ihnen eine solche Dicke gab, daß der hohle Raum eine Laterne bergen kann, die aus der Scheibenmitte ihr Licht auf vorgesteckte Reflektoren wirft und durch Rückstrahlung die Scheibe beleuchtet, während

die runde Basis des kegelförmigen Reflektors die Flamme der Lampe deckt. (Eine genaue Darstellung dieser Einrichtung ist in der Zeichnung zu der Nummer 1 der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins vom Jahre 1853 enthalten.)

Hr. Engerth machte ferner in umständlicher Weise auf die Schwierigkeit der Bestimmung einer richtigen Gestalt für die Konvexität der Scheibe aufmerksam und bemerkte, daß man bisher dieselbe unter dem Bedingnisse einer gleich intensiven Beleuchtung nur durch Zeichnung approximativ zu Stande gebracht habe, und es noch an einer mathematisch-analytischen Bestimmung fehle, für deren Auffindung er an die Versammlung eine Aufforderung richtete; nachdem er früher bemerkt hatte, daß die Intensität der Beleuchtung mit dem Sinus des Einfallswinkels der Lichtstrahlen wachse und mit dem Quadrate der Entfernung von der Lichtquelle abnehmen.

Nach Beendigung des Vortrages nahm der k. k. Inspektor-Stellvertreter Nien er das Wort und bemerkte, die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung der Signalscheiben bekräftigend, daß sie nur für die Stellung, in welcher die Fläche der Scheibe von dem Auge abgewendet ist, bei nebligtem Wetter ihren Dienst versagen, weil der einzige sichtbare Lichtpunkt des Reflektors verschwindet; er schlage daher vor, in dieser Seite der Scheibe ein schmales aber langes Rechteck auszusparen, welches die Lampe dann beleuchten und deutlich erkennbar machen würde.

b. Hr. Reinscher machte die Gestalt der Dampfzeuger zum Gegenstande seines Vortrages, in welchem er vorzüglich hervorhob, daß die Anwendung von Röhren mit kleiner Lichtweite zu Dampfzeugern sehr zweckmäßig sei, da solche Röhrensysteme sehr schnell Dampf erzeugen, daher weniger Brennmaterial erfordern und zugleich weit größere Sicherheit gegen das Bersten als die gewöhnlichen Dampfessel von großen Durchmesser gewähren, so zwar, daß sie selbst von dem wohlfeilen Gufeisen ausgeführt und auch bedenkenlos sogar ohne Sicherheitsventile benützt werden könnten. Er wies Beispiele von zerstörten Röhrenapparaten durch Dampfspannung nach, die von keinerlei Unglück begleitet waren.

Hr. Reinscher theilte mehrere Konstruktionsarten mit, worunter er auf eine von ihm ausgeführte Konstruktion ihrer eigenthümlichen Bequemlichkeit im Gebrauche wegen aufmerksam machte.

Auch hätten sie, wie der Hr. Vortragende beisezte, den besondern Vortheil der leichten Reinigung vom Kesselsteine; weil sie gegen den gewöhnlichen Erwärmungsgrad ohne Gefahr überhitzt werden können, wobei der Kesselstein zertrümmert losbricht und in der zerstückten Gestalt leicht entfernt werden kann.

c. Hr. Prof. L. Förster sprach über die Dachdeckung mit Eisenblech; über die Vorzüglichkeit des galvanisirten (verzinkten) Eisenblechs, und über Rabatel's Erfindung verzinktes Eisenblech noch mit einem Bleiüberzuge zu versehen, um das Eisen auch gegen gasförmige Säuren zu schützen. Er legte ferner eine Zeichnung vor von der Rabatel'schen Konstruktion, Dächer mit rautenförmigen, in der Mitte mit einer Rinne und an den Ranten mit Umbiegungen versehenen Blechtafeln zu decken und empfiehlt die Anwendung gewellter Bleche als das vorzüglichste Mittel, eine dauerhafte, leichte und wohlfeile Dachdeckung mit Metalltafeln in den meisten Fällen zu erlangen.

Ueber die beiden letztern Vorträge wird die Redaktion in einer der folgenden Nummern umständlichere Mittheilungen geben können.

## Inserate.

### Manometer

von Pfigenreiter & Comp. sind vorrätzig und in meinem Verlags-Gewölbe, Kärntnerstraße im Bürgerspitale Nr. 1043 das Stück zu fl. 50 K. M. gegen Comptant zu haben.

Ihre solide und zweckmäßige Konstruktion, so wie die Anwendung einer metallenen Schutzplatte anstatt der früher gebräuchlichen Kautschuk- oder Guttapercha-Platte erlaubt eine zweijährige Garantie für ihre Empfindlichkeit und ihren regulären Gang. Ich empfehle dieselben zur Anwendung bei jeder Art von Dampfesseln als die vorzüglichsten der jetzt bekannten Manometer um so mehr, als schon mehr als 400 Stück im Gebrauche sind und sich sowohl an stationären Dampfesseln in mehreren hiesigen Etablissements als auch bei Lokomotiven der verschiedenen Eisenbahnen bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit rühmlichst bewährt haben.

**C. C. Kraft,**  
k. k. priv. Mechaniker.

### Kunst-Hufeisen.

Vier Hufeisen schärft man bequem in 3 Minuten an jedem Orte und an jeder Stelle, ohne sie dem Pferde abzunehmen. Einen dabei nicht außer Acht zu lassenden Nutzen gewährt die Einrichtung derselben, daß so geschärfte Pferde beim Aufstehen, Niederlegen und Hintenaus schlagen im Stalle (wodurch schon vielfacher Verlust und manches Unglück herbeigeführt worden), weder sich noch Andere beschädigen können.

Reflektanten belieben sich in portofreien Briefen an das Bureau Nr. 3 zur Verbreitung ökonomischer Entdeckungen in Bienenbüttel, Königreich Hannover, zu wenden, das Bestellungen auf sauber gefertigte Kunsthufeisen und Modelle, die zu soliden Preisen zu haben sind, für Zug-, Reit- und Wagen-Pferde annimmt und Zeugnisse aus beachtenswerther Feder von landwirthschaftlichen und Gewerbe-Vereinen über den rühmlichst anerkannten großen Werth dieser neuen sich als praktisch erwiesenen Erfindung sofort gern und unentgeltlich ertheilt. Einige dieser Zeugnisse sind bereits in der Zeitung für Norddeutschland zu Hannover in der Nr. 1319 vom 21. November v. J. veröffentlicht.

Liebhaver der Kunst und der Pferde werden freundlichst ersucht zur Verbreitung dieser Annonce beizutragen.

Zur gefälligen Beachtung diene:

„daß die qu. Schärfung selbst in den bekannten Schraubstollen nicht besteht.“

Bienenbüttel den 1. Jänner 1854.

Das Bureau Nr. 3 zur Verbreitung ökonomischer Entdeckungen zu Bienenbüttel.

### Zur Nachricht.

Der heutigen Nummer liegt zur gefälligen Rücksicht bei der Prospektus des im kurzen erscheinenden Werkes:

### Die Schule der Baukunst

von

**Dr. L. Bergmann.**

